

पिंज्यातील मत्स्यपैदास करते वेळचे मत्स्यखाद्याचे व्यवस्थापन

- काथीरिड्डी श्यामला, पुनम खंडागळे, जॉनी डायस

मत्स्यखाद्याची गुणवत्ता आणि त्यांना अन्न खायला घालण्याची पद्धती यावर मत्स्यशेतीची शाश्वतता, त्यातील नफा आणि सुस्थिती अवलंबून असते. संख्यात्मक आणि गुणवत्तारित्या परिपूर्ण असलेला पोषणमूल्यांचा पुरेपूर पुरवठा हा माशांच्या आणि इतर जलीय सजीवांच्या वाढीसाठी, आरोग्यासाठी आणि प्रजननासाठी आवश्यक असतो. म्हणूनच खाद्यान्न हे पोषणमूल्यांनी संतुलित, पचनास सहजसोपे आणि किंमतीने स्वस्त अशा प्रकारचेच मत्स्यशेतीसाठी असणाऱ्या प्रजातींकरता निवडावे.

पिंज्यातील मत्स्यपैदाशीची शाश्वतता टिकवण्यासाठी मत्स्यखाद्याच्या गुणवत्तेसोबतच अन्न घालण्याच्या प्रक्रियेचे व्यवस्थापन देखील तेवढ्याच महत्त्वाचे आहे. जास्तीत जास्त उत्पादन व्हावे आणि नफा मिळावा यासाठी मत्स्यशेती करणाऱ्या जास्त शेतकऱ्यांना मत्स्यखाद्याचा वापर माशांनी उच्च दराने करावा असे वाटते.

जर माशांनी हे खाद्य ताबडतोब संपवले नाही किंवा ते न खाल्ल्यामुळे साचून तसेच राहिले किंवा जास्त प्रमाणात घातले गेले तर आर्थिक हानी होतेच शिवाय तेथल्या पर्यावरणाचे प्रदूषणदेखील होते. म्हणूनच अशावेळी अन्न पुरवठांना, कमीत कमी अन्न वाया जाईल, वाढीस पूरक असेच अन्न घातले जाईल, अन्नाचे माशाच्या प्रथिनात योग्य प्रकारे परिवर्तन होईल, माशांवर ताण कमीत कमी प्रमाणात येईल आणि माशाचे आरोग्य टिकवता येईल. या सर्व बाबींची काळजी घेणे आवश्यक आहे.

अन्न खाद्याचे व्यवस्थापन करतांना अत्यंत महत्त्वाचे घटक म्हणजे मत्स्यशेतीसाठी वापरले जाणारे सजीव, त्यांच्या पोषणमूल्यांच्या गरजा, त्यांची अन्नग्रहणाची पद्धती इत्यादी सागरी मत्स्यशेतीच्या विविध प्रकारांत CMFRI ने विकसित केलेले पिंज्यातील मत्स्यपैदास हे तंत्रज्ञान पुढील प्रजातींसाठी यशस्वी ठरले आहे.

- (1) *Rachycentron canadum* (कोबिया)
- (2) *Trachinotus blochii* (Silver Pompano)
- (3) *Lates calcarifer* (Sea bass – जिताडा)
- (4) *Lutjanus argentimaculatus* (Mangrove red snapper)
- (5) *Acanthopagrus latus* (Sea bream)
- (6) *Panilurus Polyphagus* (Spiny lobster – शेवंड)

मत्स्यखाद्यातील पोषणद्रव्याचे गट

प्रथिने व अमिनो आम्ल : एकमेकांशी संयोग झालेल्या अमिनो आम्लाने प्रथिने ही सेंद्रिय संयुगे बनलेली असतात. यातील अमिनो आम्लाचे प्रकार व प्रमाण यावर प्रत्येक प्रथिनाची वैशिष्ट्ये ठरत असतात.

प्रथिनांचे जलीय विच्छेदनाच्या (Hydrolysis) साहाय्याने पचन झाल्यावर त्यातून अमिनो आम्ल मुक्त होतात. ही मुक्त अमिनो आम्ले आतड्याच्या भित्तिकेतून रक्तावाटे निरनिराळ्या ऊर्तीकडे व अवयवांकडे वितरीत केली जातात. निरनिराळ्या ऊर्तींमध्ये या अमिनो आम्लाचा वापर नव्या प्रथिनांचे संश्लेषण करण्यासाठी होतो. अमिनो आम्लाचा नवी प्रथिने बनवण्याकरिता सतत वापर होत असल्याने (विशेषतः वाढीच्या व प्रजननाच्या वेळी) माशांना नियमित स्वरूपात प्रथिनांचा आहार द्यावा लागतो. तसेच अगोदरच्या प्रथिनांत जर फेरबदल घडवून आणायचे असल्यास (ज्यामुळे देखरेखीचे कार्य चोख बजावता येईल) तर असा पूरक आहार देणे क्रमप्राप्त आहे.

कबोदके : कार्बन, ऑक्सीजन व हायड्रोजनच्या रेणूंपासून बनलेली सेंद्रिय संयुगे म्हणजेच कबोदके होय. प्रथिने आणि मेद यांच्या बरोबरीनेच कबोदके हे महत्त्वाचे पोषणद्रव्य आहे. जर आहारात कबोदकांचे प्रमाण सुयोग्य परिस्थितीत नसेल तर प्रथिने किंवा मेदासारखी संयुगे ऊर्जा पुरवण्यासाठी अपचय (Catabolism) करून वापरली जातील. तसेच जीवशास्त्रीय महत्त्व असलेली इतर संयुगे देखील कबोदकांपासून बनवली जातात. तर हे ही कार्य संपुष्टात येईल. म्हणून कबोदकांचे प्रमाण योग्य स्थितीत ठेवणे हे महत्त्वाचे आहे.



आकृती 1 : सुके मत्स्यखाद्य – विविध आकार व प्रकार

मेद आणि मेदाम्ले

सामान्य रितीने पूर्ण होणाऱ्या वाढीसाठी आणि विकासासाठी आहारातून मिळणारी आवश्यक मेदाम्ले तसेच ऊर्जा मिळवण्यासाठी आहारात मेदाचे योग्य प्रमाण असणे जरूरीचे आहे. मेदात विरघळणाऱ्या जीवनसत्त्वांचे शोषण होण्यासाठी मेदाची आहारात आवश्यकता असते. पाचक विकरांच्या मदतीने आहारातील मेद आणि विशेषतः जे मेद ट्रायग्लिसेरोलच्या स्वरूपात आहेत त्यांचे जलीय विच्छेदन होऊन त्यापासून मुक्त मेदाम्ले आणि २ – मोनोगिसराईल या संयुगांचे मिश्रण तयार होते. त्यानंतर त्याचे शोषण होते. त्यांचा पुढचा वापर नवनव्या पेशीय घटकांच्या निर्मितीत केला जातो, तर काही भाग अपचयाच्या मदतीने ऊर्जा मिळवण्यासाठी वापरला जातो.



आकृती 2 : ओलसर खाद्य – कुट्ट्या कापून खाद्यनिर्मिती

जीवनसत्त्वे : जीवनसत्त्वे ही सेंद्रिय संयुगे वाढ, आरोग्य, प्रजनन आणि संधारण यासाठी अतिशय थोड्या प्रमाणात आवश्यक असतात. मासे अजिबातच जीवनसत्त्वांचे संश्लेषण करू शकत नाहीत जर तयार झालेले तर अतिशय थोड्या प्रमाणात त्यांचे संश्लेषण होते. सामान्य वाढ, विकास आणि संधारणासाठी मत्स्यखाद्यातून त्यांचे योग्य प्रमाण माशांना दिले पाहिजे. प्रत्येक जीवनसत्त्वाचे नेमकेच कार्य असते. एका जीवनसत्त्वाचे कार्य दुसरे जीवनसत्त्व पार पाडू शकत नाही किंवा ते दुसऱ्या जीवनसत्त्वाच्या बदली कामही करू शकत नाही.



आकृती 3 : मत्स्य खाद्य बनवण्यासाठी अन्नघटकांची निवड

खनिजे : ज्यावेळी शरीर ऊती किंवा अन्न जाळून त्याची राख निर्माण होते तेव्हा त्यात मूलद्रव्यांच्या स्वरूपात जी उरतात ती म्हणजे खनिजे होय. आहारातल्या आवश्यकतेनुसार खनिजांचे दोन गट पाडण्यात आले आहेत ते म्हणजे महापोषक द्रव्ये आणि स्थूलपोषक द्रव्ये. स्थूलपोषक द्रव्यांना लेश मूलद्रव्ये असेही म्हटले जाते. स्थूलपोषक द्रव्ये जास्त प्रमाणात आहारात समाविष्ट केली पाहिजेत, तर त्याऊलट लेश मूलद्रव्ये अत्यल्प प्रमाणात आवश्यक असतात. खनिजांची महत्त्वाची कार्ये पुढीप्रमाणे : अस्थिसंस्थेचे रचनात्मक घटक [उदा., कॅल्शियम (Ca), फॉस्फरस/स्फुरद (P), मॅग्नेशियम (Mg), सोडियम (Na) आणि पोटॅशियम (K)]. सेंद्रिय प्रथिनांचे घटक [उदा., झिंक/जस्त (Zn) आणि कॉपर/तांबे (Cu)] आम्ल आणि आम्लारिचे प्रमाण राखणे व तदनुषंगाने परासरणाचा समतोल राखून ठेवणे [उदा., सोडियम, पोटॅशियम आणि क्लोराईड].



ऊर्जा : ऊर्जा हे पोषकद्रव्य नव्हे परंतू पोषणद्रव्यांतून चयापचयाच्या वेळी प्रथिने, कर्बोदके व मेदांच्या ऑक्सीडीकरणाने ऊर्जा निर्माण केली जाते. ऊर्जा ही मोजता येत नाही, परंतू एका स्वरूपातून दुसऱ्या स्वरूपात तिचे रूपांतरण होत असतांना तिचे मापन करणे शक्य होते. ऊर्जा म्हणजे कार्य करण्याची क्षमता. परंतू जीवशास्त्रीय दृष्टिकोनातून ऊर्जा म्हणजे स्नायुंची हालचाल आणि शरीरातल्या रासायनिक क्रिया पार पाडण्यासाठी लागणारी ताकद. तसेच एखाद्या रेणूची हालचाल जर संहती प्रवणतेच्या (Concentration gradient) विरुद्ध करायची असेल तरीही ऊर्जेची आवश्यकता असते. शरीरातल्या अनेक प्रक्रिया उर्जेमुळे पार पाडतात. इतर प्राण्यांप्रमाणेच मासेदेखील रासायनिक बंधांचे ऑक्सिडीकरण करून ऊर्जा मिळवत असतात.



पिंजऱ्यात पैदास करण्यात येणाऱ्या व्यापारी मूल्य असलेल्या माशांच्या व इतर कवचधारी प्रजातींच्या पोषणद्रव्याची गरज

कोणत्याही अन्नाची संख्यात्मक आवश्यकता हे बव्हंशी त्याच्या स्वरूपावर अवलंबून असते. माशांच्या वाढीसाठी आणि त्यांना सुस्थितीत ठेवण्यासाठी आवश्यक असणारी पोषणद्रव्याची पातळी अचुक पुरवली गेली तर अन्न टाकण्याची पद्धती अत्यंत परिणामकारक ठरते.

शेतावरच्या जनावरांना देण्यात येणाऱ्या अन्नाच्या पद्धतीपेक्षा माशांना देण्यात येणारे अन्न व खाद्य यांची योग्य पातळी शोधून काढणे हे कठीण काम आहे. मासे त्यांच्या अन्नाच्या आवश्यकतेपैकी काही भाग नैसर्गिक स्रोतातून मिळवत असतात. या नैसर्गिक अन्नालाच पूरक असे खाद्य माशांच्या पोषणाच्या आवश्यकतेला अनुरूप असे द्यावे लागते.

माशांच्या पोषणासंबंधी तीन घटकांचा विचार करावा लागतो —

- (a) माशांना आवश्यक असणारी अन्नाची गरज (R)
- (b) उपलब्ध असणारे नैसर्गिक खाद्य (F_n)
- (c) पूरक मत्स्यखाद्य (F_s)

$$R = F_n + F_s$$

जेथे वाहते पाणी असते अशा रेस वे किंवा पिंजरा पैदास या मत्स्यशेतीच्या व्यवस्थांमध्ये पूरक अन्न पातळी ठरवणे हे कमी जिकिरीचे असते. येथे वेगाने पाण्याची सरमिसळ होत असल्याने नैसर्गिक रित्या तयार होणाऱ्या अन्नाचे प्रमाण कमी असते. त्यामुळेच शेतीच्या जनावरांना जसे अन्न पुरवले जाते तशाच पद्धतीत बाह्य स्रोतातूनच मत्स्यशेतीतील माशांना अन्न पुरवले गेले पाहिजे. जेणेकरून त्यांच्या पोषणद्रव्यांची गरज मत्स्यशेतीच्या मालकाला पूर्ण करता येईल. मत्स्यशेतीत वापरल्या गेलेल्या प्रजातीच्या पोषणद्रव्यांच्या आवश्यकतेनुसार अशा पद्धतीत मत्स्यखाद्य तयार केले जाते.

खाद्याचे प्रकार

मत्स्यशेतीतल्या माशांसाठी वापरण्यात येणारे मत्स्यखाद्य हे ढोबळमानाने तीन गटात विभागाण्यात येते. हे गट : सुके खाद्य, ओलसर खाद्य आणि अर्धवट सुके खाद्य. सुके खाद्य बाजारपेठेत उपलब्ध असून माशाच्या गरजांप्रमाणे बनवता देखील येते. या खाद्याचे स्वरूप; वाफेने सुकवलेल्या चपट्या गोळ्यांचा स्वरूपात, हलकेच पाण्याच्या तळाशी जाणाऱ्या किंवा अर्धवट तरंगत राहणाऱ्या, आकाराने फुगणाऱ्या असे असते. हे बाजारात अशा स्वरूपात मुबलकरित्या उपलब्ध आहे. ज्या माशाची प्रजाती पिंजऱ्यात सोडली आहे. त्यांच्या आवश्यकतेनुसार मत्स्यखाद्य व अन्न पुरवण्याची पद्धती ठरवण्यात येते. (आकृती 1) ओल्या किंवा अर्धवट ओल्या गोळ्या या वाया गेलेले मासे किंवा कुठ्या, मृदूकाय, संधीपाद असे स्थानिकरित्या उपलब्ध असलेल्या जलीय जीवांपासून बनविण्यात येतात. (आकृती 2) यात अधिक पोषणद्रव्ये घालण्यात येतात व काही रासायनिक बंधके वापरतात. ओल्या आणि ओलसर प्रकारच्या मत्स्यखाद्य गोळ्यांसाठी स्थानिक दृष्ट्या मिळणारा कुठ्या आणि त्याचे ताजेपण हे महत्त्वाची भूमिका बजावतात. काही मासे प्रजाती मांसाहारी आहेत हे माहित असल्यामुळे त्यांना तुकडे केलेले माशांचे मांस खाण्यासाठी वापरण्यात येते. मत्स्यशेतीच्या ठिकाणीच मत्स्यखाद्य बनवता येईल अर्थात् त्यासाठी शेतीसाठी वापरात असलेल्या माशांच्या प्रजातीची पोषणविषयक गरज अगोदर माहित असली पाहिजे. (आकृती 3, 4)

अन्न संभरणाचे (Feeding) प्रकार

माशांना अन्न देताना ते सामान्यतः हातानेच पेरले जाते. परंतु जर शेतीवर काम करणाऱ्याची मजुरी जास्त होत असेल तर खर्च कमी करण्यासाठी, तसेच खूप मोठ्या मत्स्यशेतीवर वापरण्यासाठी म्हणून स्वयंचलित फिडर्स वापरले जातात. अशा फीडर्समधून खाद्याचे प्रमाण आपोआप नियंत्रित होते आणि खाणे घालण्याची वेळ सुद्धा गरजेप्रमाणे नियंत्रित केली जाते. स्वयंचलित फिडर्सला लागणारे भांडवल आणि खर्च हे पाहता मोठ्या प्रमाणावरच्या पिंजरा शेतीत मात्र उचित ठरते.

अन्नसंभरणाचे प्रमाण / फिडींग रेट

अन्नसंभरणाच्या प्रमाणाचे मोजमाप करताना माशाच्या वजनाच्या टक्क्यावर अवलंबून प्रतिदिनी किती खाद्य द्यावे याचा विचार केला जातो. माशाच्या वाढीच्या सुरुवातीच्या कालखंडात (डिंभक, फ्रायस् नखुटल्या, बोटुकल्या) अन्नसंभरण जास्त प्रमाणात करणे आवश्यक आहे. (10 ते 15 %) नंतर मात्र मासा जसजसा मोठा होत जातो तसतसे अन्नभरण कमी करत जावे. विक्रीयोग्य होईपर्यंत हे प्रमाण (3 ते 4 %) माशाच्या शरीराच्या वजनाइतके अन्न/प्रतिदिनी कायम ठेवावे. माशाच्या आकारमानावर आणि पाण्याच्या तापमानावर हे अन्नसंभरणाचे प्रमाण अवलंबून असते.

अन्नसंभरणाची वारंवारिता / फिडिंग फ्रिक्वेन्सी

अन्नसंभरणाचे प्रमाण एकदा का निश्चित झाले की त्याची वारंवारिता ठरवली जाते. समजा माशाच्या साठ्याला शरीराच्या वजनाच्या 5 % प्रतिदिनी असा आहार द्यावयाचा असेल तर हे मत्स्यखाद्याचे प्रमाण सारख्या 2-3 भागात विभाजन करून सकाळच्या वेळी, दुपारी आणि संध्याकाळी मत्स्यशेतीतील माशांना द्यावे. माशांना अशा प्रकारे समभागात अन्न देण्याच्या पद्धतीलाच अन्नसंभरणाची वारंवारिता असे म्हटले आहे. एकाच वेळी जास्त अन्न देण्यामुळे होणाऱ्या मत्स्यखाद्याचे नुकसान टाळण्यासाठी हा उपाय मदत करतो.

मत्स्यखाद्याचे व्यवस्थापन

मत्स्यशेती करत असताना होणारा एकमेव मोठा खर्च हा अन्नसंभरणावर होत असतो. म्हणूनच मत्स्यखाद्याचे इष्टतम रूपांतर माशाच्या वाढीत होण्यासाठी मत्स्यखाद्याचे परिणामकारक व्यवस्थापन झाले पाहिजे. माशाची

इष्टतम वाढ होण्याकरता मत्स्यखाद्याचे प्रमाण नेमके ठरवून अन्नसंभारण नियंत्रित केले पाहिजे. यासाठी शरीराच्या वाढीसाठी रूपांतर करण्यात येणाऱ्या मत्स्यखाद्याचे गुणोत्तर (FCR – किंवा फिड कन्व्हर्जन रेशो) या माशांकरता लक्षात घेतले पाहिजे. यामुळे मत्स्यशेतीधारकाला मत्स्यशेतीपासून मिळणाऱ्या उत्पन्नाचे नियोजन करता येईल. तसेच नेमक्या समस्याही शोधता येतील. संभारणासाठी वापरण्यात आलेले मत्स्यखाद्य या संख्येला किलोमध्ये येणाऱ्या उत्पादनाच्या संख्येने भागले की FCR ची संख्या मिळते. FCR चा दर जर जास्त असेल तर नफा कमी भरतो.

मत्स्यखाद्याचे परिणामकारक व्यवस्थापन करण्यासाठी मार्गदर्शक तत्त्वे

- (1) मासे अन्नग्रहण करत असताना त्यांचे निरीक्षण करणे. यामुळे माशांच्या एकंदरीत आरोग्याची स्थिती लक्षात येते. मासे जेव्हा चपळाईने अन्नग्रहण करतात तेव्हा सर्व काही आलबेल असल्याचे ते लक्षण आहे. ज्यावेळी मासे अन्नग्रहण करण्यात कुचराई करत असतात त्यावेळी माशांच्या या प्रतिक्रियांना गांभीर्याने पाहणे जरूरीचे आहे.
- (2) ज्यावेळी अचानक तापमान घसरते त्यावेळी अन्नसंभारणाची पातळीही कमी करण्यात यावी.
- (3) वादळी हवामान किंवा अत्यंत स्तब्ध हवामानात अन्नसंभारण पूर्णपणे थांबवावे. अशा अहवामानामुळे पाण्यात विरघळलेल्या ऑक्सिजनच्या प्रमाणात घट झालेली असते.
- (4) मत्स्यखाद्य मिळवण्यापूर्वीच त्याच्या गुणवत्तेबद्दलची खात्री करून घ्यावी. मत्स्यखाद्य थंड, कोरड्या जागेत साठवावे आणि उत्पादनाच्या तारखेपासून तीन महिन्यात ते वापरावे. दमट खाद्य आणि खराब झालेला कुट्टा हे दोन्ही टाळावे.
- (5) अन्नसंभारणासाठी पैदासीच्या पिंजऱ्यात बुडू शकणाऱ्या मत्स्यखाद्यासाठी ट्रे आणि तरंगणाऱ्या खाद्यासाठी तरंगक कड्या लावून घ्याव्यात. यामुळे मत्स्यखाद्याचा नाश टाळता येईल.
- (6) जादा अन्नसंभारण टाळण्यासाठी खाण्याची वेळ, प्रमाण इत्यादी तयार करावे. तीन वेळेपेक्षा जास्त अन्नसंभारणाची वारंवारिता असू नये.
- (7) वेळोवेळी पिंजऱ्यातल्या माशांचे वजन आणि संख्या याची पहाणी करावी. त्यामुळे नेमक्या किती खाद्याची गरज आहे हे स्पष्ट होईल.
- (8) मासा अन्न नाकारत असतील तर त्यांना जास्त अन्न देऊ नये.
- (9) माशांची नियमित कालखंडाने प्रतवारी लावावी.

References :

1. ADCP (Aquaculture Development and Co-ordination Programme) 1980. Fish Feed Technology, ADCP/REP/80/11.FAO, Rome.
2. Fotedar, R. K., and B. F. Phillips. 2011. Recent Advances and New Species in Aquaculture. Wiley-Blackwell. 416p.
3. Guillame, J., Kaushik, S., Berqot P., and Metallier, R., 2001. Nutrition and feeding of fish and crustaceans, Springer Praxis Publishing, Chichester, UK
4. Halver, J and Hardy, R.W. 2002. Fish nutrition. Academic press, London. 824 p
Houlihan, D., Boujard, T and Jobling, M. 2001. Food intake in fish. Blackwell science Ltd, London.
5. Lovell, R.T. 1998. Nutrition and Feeding of Fishes, Chapman & Hall, New York
New, M.B. 1987. Feed and feeding of fish and shrimp. A manual on the preparation and preservation of compound feeds for shrimp and fish in aquaculture. F.A.O. Rome - ADCP/REP/87/26.
6. Rao, Syda G., Imelda Joseph, Philipose, K.K. & M. Suresh Kumar 2013. Cage Aquaculture in India. Published by CMFRI, Cochin, Kerala, India. 240Pp.
7. Raymond L.P., Beinfang, P.K. & Hanson, J.A. 1974. Nutritional considerations of open sea mariculture. In Open Sea Mariculture : Perspectives, Problems and Prospects : J.A. Hanson (Ed.). Dowden, Hutchinson & Ross Inc. Strountsburg, Pennsylvania/129-182
8. Sena S.De Silva, Trevor A.Anderson. 1995. Fish Nutrition in Aquaculture, Chapman & Hall Aquaculture Series, London.

